

**Family list**

**1** family member for: **JP2002342031**

Derived from 1 application



**1 ULTRASONIC TOUCH PANEL**

**Inventor:** KITAJIMA HIDEKI; KIMURA FUMIO; (+3) **Applicant:** SEIKO INSTR INC; TODA KOJI

**EC:** **IPC:** *G06F3/043; G06F3/03; G06F3/033* (+9)

**Publication info:** **JP2002342031 A** - 2002-11-29

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-342031

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl. G06F 3/033  
G06F 3/03  
H03K 17/96

(21)Application number : 2001-143245

(71)Applicant : SEIKO INSTRUMENTS INC  
TODA KOJI

(22)Date of filing : 14.05.2001

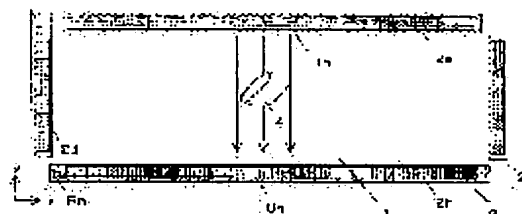
(72)Inventor : KITAJIMA HIDEKI  
KIMURA FUMIO  
SARADA TAKASHI  
ARAOGI MASATAKA  
TODA KOJI

## (54) ULTRASONIC TOUCH PANEL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lower the cost of an ultrasonic touch panel and to reduce power consumption by small-sized and simple constitution.

SOLUTION: For the ultrasonic touch panel 1, ultrasonic transducers 2a-2d for which an interdigital electrode Tn on a transmission side, an ultrasonic resonator Un and the interdigital electrode Rn on a reception side are formed on the surface of a piezoelectric ceramic thin plate are provided facing one of the surfaces of a non-piezoelectric substrate 3 and the propagation paths of surface acoustic waves are arrayed so as to cross each other. In the case that a finger 4 is in contact with the non-piezoelectric substrate, the attenuation of the surface acoustic waves is detected and the indicating position of the finger 4 is calculated on the basis of the delay time of the attenuation part and the position of the interdigital electrode Tn selected in a selection circuit. Thus, the cost of the ultrasonic touch panel is lowered and the power consumption is reduced by the reduction of the number of the selection circuits.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-342031  
(P2002-342031A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 A 5 B 0 6 8
3/03	3 4 0	3/03	3 4 0 5 B 0 8 7
H 0 3 K 17/96		H 0 3 K 17/96	V 5 J 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-143245(P2001-143245)

(22) 出願日 平成13年 5 月14日 (2001. 5. 14)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

(71) 出願人 390017994

戸田 耕司  
神奈川県横須賀市二葉 1 丁目49番18号

(72) 発明者 北島 秀樹

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンター  
内

(74) 代理人 100096378

弁理士 坂上 正明

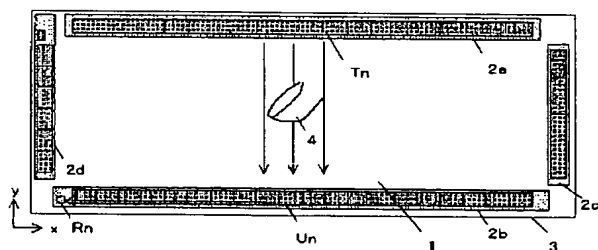
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】 小型かつ簡易な構成で、超音波タッチパネルの低コスト化、低消費電力化を実現する。

【解決手段】 送信側のすだれ状電極  $T_n$ 、超音波共振子  $U_n$ 、受信側のすだれ状電極  $R_n$  を圧電磁器薄板の表面に形成した超音波トランスデューサ  $2a \sim 2d$  が非圧電基板 3 の一方の表面に対向して設けられ、かつ、表面弾性波の伝搬路が互いに交差するように配列された超音波タッチパネル 1 において、指 4 が非圧電基板と接触している場合、表面弾性波の減衰を検出し、その減衰部の遅延時間と選択回路で選択したすだれ状電極  $T_n$  の位置に基づき、指 4 の指示位置を算出することにより、選択回路数の低減による超音波タッチパネルの低コスト化及び低消費電力化が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電材料からなり、複数のすだれ状電極を表面に形成した超音波トランスデューサが非圧電基板の一方の表面に対向して配置され、かつ、対向する超音波トランスデューサ間を伝搬する表面弾性波の伝搬路が互いに交差するように配置され、超音波トランスデューサのすだれ状電極を選択回路で選択し、人指若しくは指示器の接触による表面弾性波の変化に基づき、前記人指若しくは指示器の位置を検出する超音波タッチパネルにおいて、

パルス発生器から入力される電気信号に応じて、表面弾性波に変換する送信側の超音波トランスデューサと、前記表面弾性波に共振し、表面弾性波の伝搬方向に対して垂直方向に超音波を送信する伝搬方向変換手段と、前記超音波を電気信号に変換する受信用電極を有する受信側の超音波トランスデューサとを含み、前記受信用電極で受信した超音波の振幅情報を得て、前記表面弾性波の減衰部の遅延時間変化に基づき、前記人指若しくは指示器の接触位置を算出する超音波タッチパネル。

【請求項 2】 前記伝搬方向変換手段が、圧電材料からなり、送信側の超音波トランスデューサのすだれ状電極に対して平行な電極部と、受信側の超音波トランスデューサのすだれ状電極に対して平行な電極部が前記圧電材料の表面に形成され、送信側の超音波トランスデューサが送信する表面弾性波で共振し、受信側の超音波トランスデューサの受信用電極に対して超音波を送信する超音波共振子で構成される請求項 1 記載の超音波タッチパネル。

【請求項 3】 送信側の超音波トランスデューサはすだれ状電極毎に分割され、複数の送信側のトランスデューサを選択回路で順次選択する請求項 1 または 2 に記載の超音波タッチパネル。

【請求項 4】 送信側の超音波トランスデューサと、前記表面弾性波に共振して表面弾性波の進行方向と垂直に超音波を送信する伝搬方向変換手段及び前記超音波を受信するすだれ状電極を有する受信側の超音波トランスデューサと、増幅器を含み、前記送信側の超音波トランスデューサと前記受信側の超音波トランスデューサの受信部と増幅器が表面弾性波及び超音波を遅延線とする発振器となるように構成され、指若しくは指示器接触時に発生する表面弾性波の減衰に伴う受信側の超音波トランスデューサ出力の振幅の時間変化に基づき、前記人指若しくは指示器の接触位置を算出する請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の超音波タッチパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、超音波送受信装置を非圧電基板に備えることにより、その非圧電基板に指または物体が接触したことを検出する超音波タッチパネルに関する

## 【0002】

【従来の技術】 従来の超音波タッチパネルとしては、表面弾性波を使用する方法が普及している。

【0003】 表面弾性波を使用する従来の方法としては、特許第 2055391 号に代表されるバルク波振動子を用いたくさび形トランスデューサにより間接的にガラス等の非圧電基板を励振する方法、特許第 3010699 号に代表される超音波トランスデューサを非圧電基板周辺部に配置し、対向して配置される送信側トランスデューサと受信側トランスデューサ間の伝搬損失の変化を検出する方法が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 バルク波振動子を用いたくさび形トランスデューサを使用する従来の方式は、非圧電基板を間接的に励振し、かつ非圧電基板周辺部に配置された凹凸状の反射アレイで表面弾性波を 2 回反射させるため、表面弾性波の損失が大きく、トランスデューサ駆動電圧を高く設定する必要があり、低消費電力化、低コスト化が困難であった。

【0005】 超音波トランスデューサを非圧電基板周辺部に配置し、対向して複数配置される送信側トランスデューサと受信側トランスデューサ間の伝搬損失の変化を検出する従来の方法では、有効領域の拡大や分解能の向上を目的としてトランスデューサ数を増加させた場合、トランスデューサ数に応じた信号ライン及びスイッチが必要となり、無効領域の増加及びコスト増の要因となっていた。

【0006】 本発明の目的は、小型かつ低コストで消費電力の少ない超音波タッチパネルを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するための手段として、第 1 の構成としては、圧電材料からなり、複数のすだれ状電極を表面に形成した超音波トランスデューサが非圧電基板の一方の表面に対向して配置され、かつ、対向する超音波トランスデューサ間を伝搬する表面弾性波の伝搬路が互いに交差するように配置され、超音波トランスデューサのすだれ状電極を選択回路で選択し、人指若しくは指示器の接触による表面弾性波の変化に基づき、前記人指若しくは指示器の位置を検出する超音波タッチパネルにおいて、パルス発生器から入力される電気信号に応じて、表面弾性波に変換する送信側の超音波トランスデューサと、前記表面弾性波に共振し、表面弾性波の伝搬方向に対して垂直方向に超音波を送信する伝搬方向変換手段と、前記超音波を電気信号に変換する受信用電極を有する受信側の超音波トランスデューサとを含み、前記受信用電極で受信した超音波の振幅情報を得て、前記表面弾性波の減衰部の遅延時間変化に基づき、前記人指若しくは指示器の接触位置を算出する超音波タッチパネルを構成した。

【0008】前記課題を解決するための手段として、第2の構成としては、第1の構成の超音波タッチパネルにおいて、伝搬方向変換手段が、圧電材料からなり、送信側の超音波トランスデューサのすだれ状電極に対して平行な電極部と、受信側の超音波トランスデューサのすだれ状電極に対して平行な電極部が前記圧電材料の表面に形成され、送信側の超音波トランスデューサが送信する表面弾性波で共振し、受信側の超音波トランスデューサの受信用電極に対して超音波を送信する超音波共振子となるように超音波タッチパネルを構成した。

【0009】前記課題を解決するための手段として、第3の構成としては、第1及び第2の構成の超音波タッチパネルにおいて、送信側の超音波トランスデューサはすだれ状電極毎に分割され、複数の送信側のトランスデューサを選択回路で順次選択するように超音波タッチパネルを構成した。

【0010】前記課題を解決するための手段として、第4の構成としては、前記第1～3の構成の超音波タッチパネルにおいて、送信側の超音波トランスデューサと、前記表面弾性波に共振して表面弾性波の進行方向と垂直に超音波を送信する伝搬方向変換手段及び前記超音波を受信するすだれ状電極を有する受信側の超音波トランスデューサと、増幅器を含み、前記送信側の超音波トランスデューサと前記受信側の超音波トランスデューサの発信部と増幅器が表面弾性波及び超音波を遅延線とする共振器となるように構成され、指若しくは指示器接触時に発生する表面弾性波の減衰に伴う受信側の超音波トランスデューサ出力の振幅の時間変化に基づき、前記人指若しくは指示器の接触位置を算出するように超音波タッチパネルを構成した。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の超音波タッチパネルにおける第1の実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】図1は前記第1の実施例を示す概略図である。

【0013】1は超音波タッチパネル本体である。2a～2dはPZT等の圧電材料の表面に送信用電極 $T_n$ 、超音波共振子 $U_n$ 、受信用電極 $R_n$ を表面に形成した超音波トランスデューサである。3はガラスやアクリル等からなり、表面弾性波の伝搬路となる非圧電基板である。4は指示位置を入力する指である。なお、本実施例では位置を指示し、表面弾性波の減衰を伴う物体として指を使用しているが、指と同様に非圧電基板接触時に表面弾性波の減衰を伴うスタイラスペンやカーソルなどの指示器を使用することも可能である。

【0014】図2～4に電極の実際の形状を示す。図2に示す、すだれ状の送信用電極 $T_n$ はアルミニウムなど導電性薄膜で構成され、PZTなど圧電材料で構成される圧電磁器薄板16の表面に形成され、すだれ状の受信用電極 $T_n$ の電極指は、送信する表面弾性波の波長に

じて決定される電極周期長を隔てて、すだれ状に形成されている。

【0015】図3に示す超音波共振子 $U_n$ は互いに間挿する電極指を有する第1のすだれ状電極部15aと、該すだれ状電極部15aと電極指方向が $90^\circ$ 異なる第2のすだれ状電極部15bからなる。

【0016】図4に示す、すだれ状の受信用電極 $R_n$ は導電性薄膜で構成され、圧電材料で構成される圧電磁器薄板16の表面に形成され、電極指は、受信する超音波の波長に応じて決定される電極周期長を隔てて、すだれ状に形成されている。

【0017】図5は超音波タッチパネルの駆動回路である回路ブロック構成を示す。5は超音波トランスデューサ及び超音波トランスデューサに含まれる電極を選択する選択回路、6は前記電極部の電極周期長に対応する周波数の電気信号を生成するパルス発生器、7は信号処理回路であり、受信側の超音波トランスデューサで変換した電気信号を整流、平滑、増幅等の処理を行い、表面弾性波の減衰量に応じた電気信号を出力する。8はカウンタであり、選択回路5でトランスデューサ及び電極を選択するタイミングで立ち上がり、クロック生成回路9のクロックパルス開始時に同期してカウントし、カウント情報として出力する。

【0018】10はA/D変換回路で、表面弾性波の振幅をデジタル値に変換する。11a及び11bはバッファであり、それぞれ、カウント情報及び表面弾性波の振幅情報を一時記憶し、13のRAMに転送する、14はCPUであり、選択回路5とパルス発生器6と信号処理回路7の制御を行い、カウンタ8のカウント出力及び表面弾性波の振幅情報を含むA/D変換回路10の出力に基づき、指の指示位置を算出する。

【0019】図5～7に基づき、超音波タッチパネルの動作について説明する。

【0020】最初に、指4が非圧電基板3に接触していない場合（非接触状態）について説明する。

【0021】パルス発生器6は超音波トランスデューサのすだれ状電極の電極周期長に対応する周波数である数MHzの電気信号を生成し、パルス出力信号として出力する。続いて、選択回路5aを介して、このパルス出力信号を送信側の超音波トランスデューサ2aに入力し、送信用電極 $T_n$ で電気信号を表面弾性波に変換する。超音波共振子 $U_n$ のすだれ状電極部15aで表面弾性波を受信し、すだれ状電極部15a及び15bに電気信号が発生し、前記表面弾性波の進行方向に対して垂直方向に超音波を伝搬させる。一方、受信用電極 $R_n$ に、圧電磁器薄板16を媒体として伝搬する超音波を電気信号に変換し、選択回路5bを介して、図6で示すように信号処理回路7で前記電気信号を（b）整流、（c）平滑、（d）増幅して、表面弾性波の振幅のアナログ値として出力する。

【0022】指4が非圧電基板3に接触していない場合（非接触状態）には、送信側の超音波トランスデューサから出力される表面弾性波が受信側の超音波トランスデューサ2bの超音波共振子Unに到達する。この超音波共振子Unのすだれ状電極部15aで表面弾性波を電気信号に変換し、すだれ状電極部15bで電気信号を超音波に変換し、受信電極Rnで超音波を電気信号に変換する。信号処理回路7に前記電気信号を入力して、整流、平滑、増幅し、前記超音波の振幅のアナログ値として出力し、A/D変換回路10でデジタル値に変換する。続いて、選択回路で送信側のトランスデューサのすだれ状電極を順次走査し、同様の動作を行う。非接触状態の場合は、図7（a）で示すように、表面弾性波の減衰部を検出できず、CPU13で非接触状態と判断して、座標算出を行わない。

【0023】指4が非圧電基板3に接触した場合（接触状態）は、送信側の超音波トランスデューサから出力される表面弾性波が超音波共振子Unを介して、受信電極Rnで超音波を電気信号に変換する。信号処理回路7及びA/D変換回路を介して表面弾性波の振幅情報を得る。接触状態の場合、図7（b）で示すように、指の接触位置に対応する送信側の超音波トランスデューサTnと超音波共振子Unの間で表面弾性波が減衰し、超音波共振子Unと受信電極Rnとの距離に比例して減衰部の遅延時間の変化が発生するため、その遅延時間の変化を検出し、更に選択した送信電極Tnの位置情報を含めて、x方向の指の指示位置を算出することが可能となる。

【0024】表面弾性波の減衰が大きく、接触状態と判定した場合、更に指のy軸方向の指示位置を得るためにy軸方向の全面走査を開始し、表面弾性波が減衰している時に選択した超音波トランスデューサ2c、2d及びすだれ状電極Tn、Rnの位置と表面弾性波の減衰部に対応する遅延時間の変化を検出することにより、x軸方向と同様にy軸方向の指の指示位置をCPU13で算出する。

【0025】図1に示す超音波タッチパネルの構成では、表面弾性波の進行方向の変換手段として超音波共振子を使用しているが、図8に示すような、非圧電基板状に形成した凹凸状の反射格子17を使用することも十分可能である。

【0026】図1に示す超音波タッチパネルの構成では、超音波トランスデューサ2a～2dに送信電極Tnが複数含まれる形で形成されているが、図9に示すように、電極毎に分割した形で、複数の送信超音波トランスデューサを配置してもよい。

【0027】次に、本発明の超音波タッチパネルにおける第2の実施例について説明する。

【0028】第2の実施例は、図5に示す回路ブロック構成の代わりに、選択回路を介して送信側の超音波トラ

ンスデューサ及び受信側の超音波トランスデューサを増幅器14と接続し、表面弾性波及び超音波の伝搬路を遅延素子とする発振器として構成した回路ブロック構成を適用する。

【0029】この図10で示す第2の実施例の構成では、指が非圧電基板に接触した時、表面弾性波が減衰して、受信側の超音波トランスデューサから出力される電気信号が変化するため、この電気信号の振幅の時間変化を検出することにより、第1の実施例と同様に指の指示位置の算出を行うことが可能である。

【0030】更に、この第2の実施例の構成では、パルス発生回路を使用せず、送信側超音波トランスデューサー受信側の超音波トランスデューサ増幅器を経路として、自励発振回路を構成するため、第1の実施例と同様に、低消費電力化及び指の指示位置出力の高速化等に有効である。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、指接触時に表面弾性波が減衰した状態に生じる振幅の相対的变化を検出し、その表面弾性波の減衰部の遅延時間変化に基づき座標算出を行うため、送信側及び受信側超音波トランスデューサ個々の特性バラツキによって発生する振幅の大小による影響を低減することが可能である。更に、受信側の選択回路の切り替え動作が不要となるため、低コスト化が可能となり、低消費電力化及び指の指示位置出力の高速化に対しても有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における超音波タッチパネルの構成を示した概略図である。

【図2】すだれ状電極Tnの詳細を示した拡大図である。

【図3】超音波共振子のすだれ状電極部の詳細を示した拡大図である。

【図4】すだれ状電極Rnの詳細を示した拡大図である。

【図5】超音波タッチパネルの回路ブロック構成を示す説明図である。

【図6】指接触及び非接触時の信号処理回路の出力を示した波形図である。

【図7】信号処理回路の信号処理方法を説明した波形図である。

【図8】本発明における他の超音波タッチパネルの構成を示した概略図である。

【図9】本発明における他の超音波タッチパネルの構成を示した概略図である。

【図10】超音波タッチパネルの他の回路ブロック構成を示す説明図である。

【符号の説明】

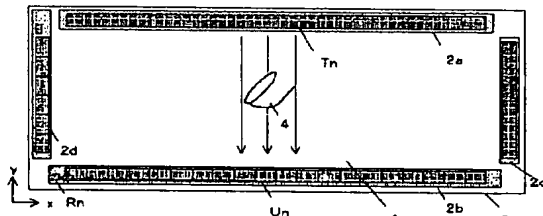
1・・・超音波タッチパネル

2a、2b、2c、2d・・・超音波トランスデュー

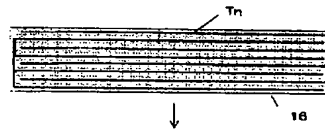
サ  
 3 . . . 非圧電基板  
 4 . . . 指  
 5 a、5 b . . . 選択回路  
 6 . . . パルス発生器  
 7 . . . 信号処理回路  
 8 . . . カウンタ回路  
 9 . . . クロック生成回路  
 10 . . . A/D変換回路  
 11 a、11 b . . . バッファ

12 . . . RAM  
 13 . . . CPU  
 14 . . . 増幅器  
 15 a、15 b . . . すだれ状電極部  
 16 . . . 圧電磁器薄板  
 17 . . . 反射格子  
 T<sub>n</sub> . . . 送信用電極  
 U<sub>n</sub> . . . 超音波共振子  
 R<sub>n</sub> . . . 受信用電極

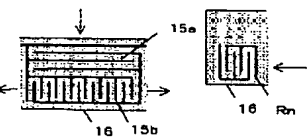
【図1】



【図2】

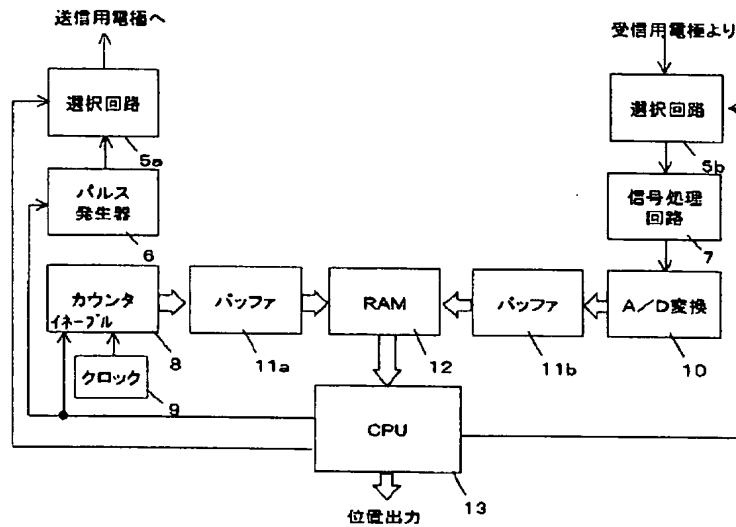


【図3】



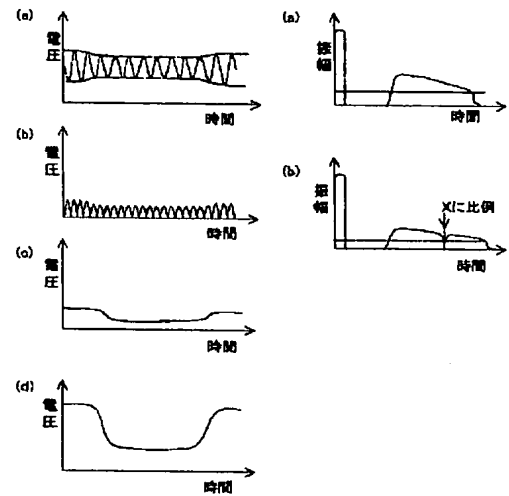
【図4】

【図5】

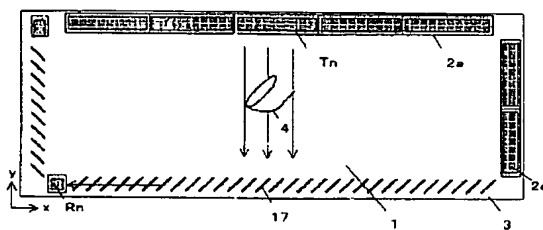


【図6】

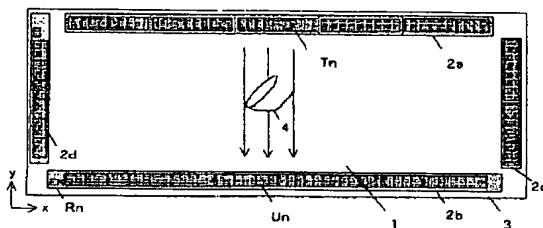
【図7】



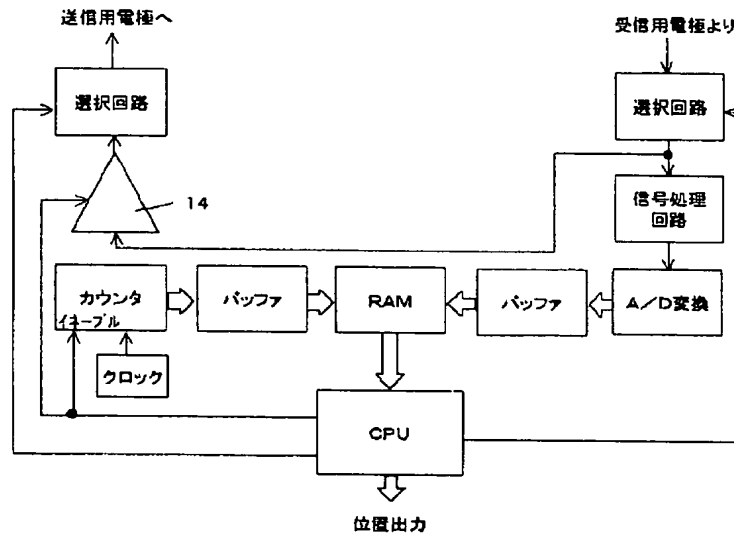
【図8】



【図9】



【図 10】



フロントページの続き

(72) 発明者 木村 文雄  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンター  
内

(72) 発明者 皿田 孝史  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンター  
内

(72) 発明者 新荻 正隆  
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セ  
イコーインスツルメンツ株式会社内

(72) 発明者 戸田 耕司  
神奈川県横須賀市二葉 1 丁目 49 番 18 号 戸  
田 耕司内

F ターム (参考) 5B068 AA01 BB22 BC02 BC04 BC14  
BD20 BE08 CC06  
5B087 AA03 CC12 CC16 CC26 CC47  
5J050 AA03 AA48 AA49 BB23 CC00  
EE38 EE39 FF33